

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-361500

(P2002-361500A)

(43) 公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 3 0 B 15/34		B 3 0 B 15/34	A 4 E 0 9 0
H 0 5 K 3/46		H 0 5 K 3/46	Y 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-167982(P2001-167982)

(22) 出願日 平成13年6月4日 (2001. 6. 4)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 辰巳 清秀

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

Fターム(参考) 4E090 AB01 DA01

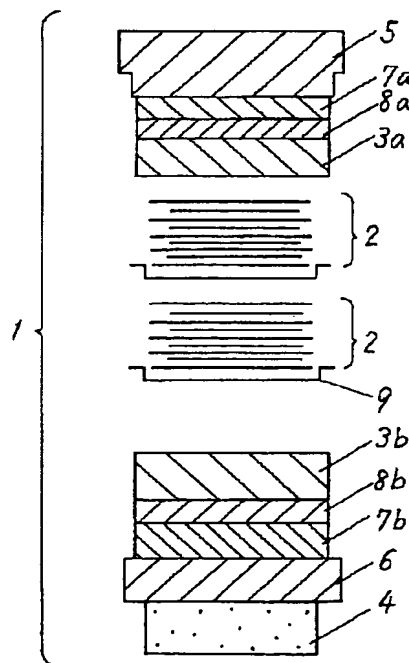
5E346 EE01 GG28 HH32

(54) 【発明の名称】 熱プレス装置

(57) 【要約】

【課題】 熱プレス成型時の加圧の均圧性を維持し、高品質な回路基板を製造することのできる 熱プレス装置を提供する。

【解決手段】 上方より上部固定盤5、上部断熱板7a、上部緩衝材8a、及び上部の熱盤3aの順に接触した状態で構成されている。また下方から油圧シリンダ4、下部可動盤6、下部断熱板7b、下部緩衝材8b、及び下部の熱盤3bの順に接触した状態で構成された熱プレス装置1を用いて、下部の熱盤3b上に載置された積層構成物2は、下部の熱盤3bを油圧シリンダ4を上方へ駆動させることにより、上部と下部の熱盤3a、3bにより回路基板としての積層構成物2を加圧する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部に位置する固定盤または可動盤に上部断熱板を介して設けられた上部熱盤と、下部に位置する可動盤または固定盤に下部断熱板を介して接触設置された下部熱盤を備え、可動盤を固定盤側に移動させることにより下部熱盤上に載置された積層構造物を加熱加圧する熱プレス装置であって、少なくとも前記上部熱盤または下部熱盤と前記断熱板の間、および／あるいは少なくとも前記固定盤または可動盤と前記断熱板の間に緩衝材を備えたことを特徴とする熱プレス装置。

【請求項2】 緩衝材がフッ素系ゴムを主体としてなることを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置。

【請求項3】 緩衝材の内部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置。

【請求項4】 緩衝材の外部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置。

【請求項5】 緩衝材の内部及び外部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置。

【請求項6】 緩衝材の補強基材が、耐熱性織布である請求項3～5のいずれかに記載の熱プレス装置。

【請求項7】 耐熱性織布として、耐熱性ナイロン織布を用いた請求項6に記載の熱プレス装置。

【請求項8】 耐熱性織布として、アラミド織布を用いた請求項6に記載の熱プレス装置。

【請求項9】 緩衝材の熱膨張係数が断熱板よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路基板の製造時などに用いる熱プレス装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の小型化・高密度化に伴って、電子部品を搭載する回路基板も従来の片面基板から両面、多層基板の採用が進み、より多くの回路を基板上に集積可能な高密度回路基板の開発が行われている。

【0003】また、回路の設計ルールの微細化に伴い、回路を形成する金属箔の厚みを薄くして、微細な配線パターンを形成し易くしたり、携帯機器への適用に伴って回路基板の重量を軽くすることが必要となってきた。

【0004】特に多層の回路基板においては、従来の回路基板に比較して回路の設計ルールは微細なものとなり、より微細な回路を形成する加工技術や、層間の回路あるいはスルホールおよびビアホールの位置合わせ技術さらには微細な接続ピッチで層間を接続する技術の開発が続けられている。

【0005】以下に、従来の熱プレス装置を用いた多層回路基板の製造方法について説明する。

【0006】図3は従来の熱プレス装置を用いた多層回路基板製造工程の概略を示す模式図であり、(a)は積

層構成物形成工程、(b)は熱プレス工程、(c)は積層構成物解体工程を示す。

【0007】まず図3(a)の積層構成物形成工程について説明する。

【0008】積層構成物積層工程では、キャリアプレート20上に離型フィルム16で挟まれたプレス前の製品部分12aが金属板17を介して複数段に積層され、さらに最外層がダミー板18を介してクッション材19で挟持されるように積層されて1つの積層構成物11を形成している。なお、プレス前の製品部分12aは、両面に回路を形成した内層材15の両側に、ガラス繊維やアラミド繊維を織布あるいは不織布に加工し熱硬化性樹脂を含浸した半硬化状態のいわゆるBステージ化したブリブレグ13と、銅はく14を載置して形成している。

【0009】次に、形成された複数個の積層構成物11は、図3(b)の熱プレス工程に搬送される。

【0010】図3(b)の熱プレス工程では、この搬送された複数個の積層形成物11がキャリアプレート20ごと複数段に積み重ねられて上部熱盤22aと下部熱盤22bの間に挿入される。また、上部熱盤22aおよび下部熱盤22bは、それぞれ上部断熱板26aおよび下部断熱板26bを介して上部固定盤24および下部可動盤25に固定されている。これにより上部および下部熱盤22a、22b間に挿入された積層構成物11は下部熱盤22bが油圧シリンダ23にて上方へ駆動されることにより、積層構成物11は上部および下部熱盤22a、22bに挟み込まれて加熱加圧される。

【0011】この熱プレス装置21での加熱加圧プロセスを通常熱プレス工程と呼び、この工程によりBステージ状態のブリブレグ樹脂13は、熔融硬化することにより銅はく14、内層材15と接着され、多層回路積層板として成型される。

【0012】熱プレス工程を終了した積層構成物11は、図3(c)の積層構成物解体工程に搬送され、具体的には図示していないがキャリアプレート20ごとに取り出され、上から順にクッション材19、ダミー板18、金属板17が取り除かれ、プレス後の製品部分12bがその両面に離型フィルム16が付着した状態で複数個のプレス後の製品部分12bが取り出され、さらに製品部分12bから離型フィルム16を剥離することにより、製品部分12bが得られる。これらの工程を経て得られた熱プレス後の製品部分12bは、その後、最外層に所望の回路を形成するための回路形成工程、及びソルダレジストの絶縁層の形成工程等を経て、多層回路基板として完成する。

【0013】ここで、上述した熱プレス工程に用いられる一般的な熱プレス装置21の動作について説明する。

【0014】熱プレス成型時の加熱条件は、上部および下部熱盤22a、22bを加圧しながら温度を180度～230度と昇温し、一定時間保持した後、室温まで降

温していくのが一般的である。

【0015】ここで上部および下部断熱板26a、26bの役割は、回路基板の成型時に上部および下部熱盤22a、22b間に積層構成物11を挟み込んだ際に、上部および下部熱盤22a、22bと上部固定盤24および下部可動盤25との熱伝導を遮断するためのものであり、これにより上部および下部熱盤22a、22bの温度制御を正確に行うことができ、積層構成物11への加熱制御を効率よく正確にかつ容易に行うことができるものである。また下部可動盤25と下部熱盤22bの間に挟み込まれた下部断熱板26bは、さらに油圧シリンダ23への断熱も兼ねているため、これにより油圧シリンダ23本体が熱膨張によりプレス圧力が変動してしまうことを防止することができるものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上部および下部熱盤22a、22bを180度～230度に昇温したとき、上部および下部断熱板26a、26bは60度～100度に昇温し、この上部および下部熱盤26a、26bの昇温に伴い、上部固定盤24、下部可動盤25、油圧シリンダ23も30度～50度に昇温する。その結果、樹脂製である上部および下部断熱板26a、26bは熱膨張による寸法変化を生じた結果、摩擦が生じる。これが繰り返されると必然的に樹脂製である上部および下部断熱板26a、26bは擦り劣化によって変形が生じ、これが大きくなると上部および下部断熱板26a、26bは厚みのばらつきが発生し、積層構成物11にかかる圧力が不均一となる。

【0017】この不具合は特に、生産性を向上させるために熱プレス工程において積層構成物11を多段に積み重ねた際に顕著となる。

【0018】この対処方法としては、従来構造の熱プレス装置を2～3ヶ月に一度、感圧紙（プレスケール）等にてプレス均圧性を確認し、圧力ばらつきが規定値外になると、上部および下部断熱板26a、26bの交換を行う必要があり、メンテナンスが非常に煩雑であった。

【0019】特に近年の回路基板では、回路のインピーダンスを所望の値に制御したり、薄型の電子機器に使用するために基板板厚の許容公差を小さくすることが要望されており、この要望に対応して、圧力ばらつきの規定値を厳しく管理すると、頻繁に上部および下部断熱板26a、26bの交換が必要となり、メンテナンス性が非常に悪いものであった。

【0020】本発明は、上記従来の課題を解決し、熱プレス成型時の加圧の均圧性をより正確にかつより簡単に維持し、高品質な回路基板を製造することのできる熱プレス装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、上部に位置する固定盤または可動盤に断熱

板を介して接触設置された熱盤と、下部に位置する固定盤または可動盤に断熱板を介して接触設置された熱盤を備え、下部の熱盤上に載置された積層構造物を、上下に位置する熱盤で加熱・加圧する熱プレス装置であって、前記熱盤と前記断熱板の間、あるいは前記固定盤または可動盤と前記断熱板の間に緩衝材を備えたことを特徴とする熱プレス装置を用いて回路基板を積層し製造することである。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、少なくとも熱盤と断熱板の間、および／あるいは少なくとも固定盤または可動盤と断熱板の間に緩衝材を備えたことを特徴とする熱プレス装置というもので、熱プレス装置に緩衝材を使用することによって、熱プレス時において高温高加圧条件下にて発生する断熱板の摩擦、変形を緩和し、変形に伴う断熱板の厚みのばらつきを防止することができる。これにより均一な加圧が可能となり、フラットで厚みの精度が高い積層構造物を提供できる。さらに定期点検が容易となり、設備の維持コストを低減できるという副次的な効果も有する。

【0023】本発明の請求項2に記載の発明は、緩衝材がフッ素系ゴムを主体としてなることを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置というもので、高温高加圧条件下による形状変化に耐えることができ、請求項1の発明よりもさらに断熱板の劣化を防止し、加圧の均圧性に優れた効果を発揮するものであるという作用・効果を有する。

【0024】本発明の請求項3に記載の発明は、緩衝材の内部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置というもので、緩衝材の補強として内部に心材を入れることにより、ゴムシート単体より安定した収縮および圧力に対して引っ張り特性が改善されるという作用・効果を有する。

【0025】本発明の請求項4に記載の発明は、緩衝材の外部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置というもので、緩衝材の補強方法として外部両面に織布を張り付けることにより、請求項3の発明よりもさらにシート強度を増すことができるという効果を有する。

【0026】本発明の請求項5に記載の発明は、緩衝材の内部及び外部に補強基材を備えたことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置というもので、請求項3および4の発明内容を合わせることでゴムシート自体の内外が補強され、より均圧性に優れた特性を維持でき、緩衝材シートの劣化を防止するという効果を有する。

【0027】本発明の請求項6に記載の発明は、緩衝材の補強基材が、耐熱性織布である請求項3～5に記載の熱プレス装置というもので、補強基材が耐熱性を有することにより耐熱性に優れた特性を維持でき、熱プレスによる緩衝材シート表面の補強基材の劣化を防止するとい

う効果を有する。

【0028】本発明の請求項7に記載の発明は、耐熱性織布として、耐熱性ナイロン織布を用いた請求項6に記載の熱プレス装置というもので、耐熱性ナイロン織布の特徴である柔軟性をゴムシートと張り合わせることで、取り扱いが容易で、設備の維持コストを低減できるという効果を有する。

【0029】本発明の請求項8に記載の発明は、耐熱性織布として、アラミド織布を用いた請求項6に記載の熱プレス装置というもので、アラミド織布を使用することにより、請求項7の発明に比較してさらに高耐熱性および高耐圧性を実現できるという作用・効果を有する。

【0030】本発明の請求項9に記載の発明は、緩衝材の熱膨張係数が断熱板よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の熱プレス装置というもので、緩衝材の熱膨張係数が断熱板よりも小さいことにより、熱プレス時において緩衝材が安定した形状を維持することができ、均圧性に優れた効果を発揮するという効果を有する。

【0031】(実施の形態)以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0032】図1は本発明の実施の形態における熱プレス装置の概略構成を示す模式図である。

【0033】まず図1の熱プレス装置の構成について説明する。

【0034】図3(a)で示した積層物形成工程で形成された複数の積層構成物2は従来例と同様にキャリアプレート9ごと複数段に積み重ねられて上部熱盤3aと下部熱盤3bの間に挿入される。ここで、上部熱盤3aは上部緩衝材8aと上部断熱板7aを介して上部固定盤5に、下部熱盤3bは下部緩衝材8bと下部断熱板7bを介して下部可動盤6にそれぞれ固定されており、この上部熱盤3aと上部断熱板7aの間、下部熱盤3bと下部断熱板7bの間にそれぞれ上部緩衝材8a、下部緩衝材8bが挟み込まれており、この構成が本実施の形態の特徴である。

【0035】これにより、高温、高加圧条件下において発生する上部および下部断熱板7a、7bの熱膨張による寸法変化を吸収して、寸法変化および摩擦にて発生する上部および下部断熱板7a、7bの変形および厚みのばらつきを防止することができる。すなわち、加熱加圧により上部および下部熱盤3a、3bが180度〜230度に昇温したとき、熱は上部および下部緩衝材8a、8bを介して上部および下部断熱板7a、7bに伝えられ、従来と同様に上部および下部断熱板7a、7bは60度〜100度に昇温されて熱膨張による寸法変化が生じる。

【0036】しかし上部および下部緩衝材8a、8bには柔軟性があるため、上部および下部断熱板7a、7bに寸法変化が生じて、上部および下部断熱板7a、7bと上部および下部緩衝材8a、8bの間、上部および

下部熱盤3a、3bと上部および下部緩衝材8a、8bの間で摩擦が生じにくくなり、従来のような擦り劣化による変形を防止することができる。これにより均一な加圧が可能となり、フラットで厚みの精度が高い積層構造物を提供できる。また熱プレス成型の均圧性が劣化した場合は、上部および下部緩衝材8a、8bを交換するのみでよいので、さらに定期点検が容易となり、設備の維持コストを低減できるという副次的な効果も有する。

【0037】なお、この実施の形態では上部および下部熱盤3a、3bと上部および下部断熱板7a、7bの間に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成としたが、固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成、あるいは上部および下部熱盤3a、3bと上部および下部断熱板7a、7bの間、および固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間の両方に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成としても良い。次にこれらの構成における作用・効果について述べる。

【0038】一般に、熱プレス時に上部および下部断熱板7a、7bの摩擦が発生すると、それに隣接する固定盤5および可動盤6が摩擦によって振動し、その結果それらに接続している熱プレス装置1も振動の影響を受ける。これが繰り返されると熱プレス装置1本体の精度に影響を及ぼすことがある。また、固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間に発生する擦り劣化は、上部および下部熱盤3a、3bと上部および下部断熱板7a、7bの間よりも少ないものの、上部および下部断熱板7a、7bの寸法変化により発生している。

【0039】以上より、固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成は、上部および下部緩衝材8a、8bが熱プレス装置1に直接設置されている固定盤5および可動盤6の上部および下部断熱板7a、7bからの摩擦に対する影響を緩和する作用を有する。これにより固定盤5および可動盤6の摩擦等による振動が緩和され、これらに直接連動する熱プレス装置1本体の振動も緩和される。また、上部および下部緩衝材8a、8bは上部および下部断熱板7a、7bの擦り劣化を低減させる作用を有するため、従来の装置の構成に比較して上部および下部断熱板7a、7bの変形および厚みのばらつき低減に効果を有する。この装置の構成は、具体的には貫通孔に導電性ペーストを充填しない通常のIVH(インナーピアホール)構造の回路基板について有効である。

【0040】一方、上部および下部熱盤3a、3bと上部および下部断熱板7a、7bの間および固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間の両方に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成に

ついて、前記実施の形態の構成に加えて固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込む構成であり、上述の通り固定盤5または可動盤6と上部および下部断熱板7a、7bの間に上部および下部緩衝材8a、8bを挟み込むことにより、前記実施の形態に比較して上部および下部断熱板7a、7bの擦り劣化による変形および厚みのばらつき防止にさらなる効果を有し、熱プレス装置1の振動の緩和にも効果を有する。また固定盤5または可動盤6、油圧シリンダ4への断熱効果がさらに向上する。この装置の構成は、特にベアチップ実装用、多ピン半導体実装用等に用いる高密度、かつ高精度の回路基板の形成について効果を発揮する。

【0041】また上部および下部緩衝材8a、8bにフッ素系ゴムシートを挟み込むことにより、上部および下部断熱板7a、7bへの摩擦による変形または劣化による板厚ばらつき防止にさらなる効果を発揮し、上部および下部断熱板7a、7bの寿命を延ばすことができる。

【0042】本発明で用いたフッ素系ゴムシート状の緩衝材（株）金陽社製）は、市販されており、特殊用途でもなく、取り扱いが容易である。特に耐熱性については、フッ素系であるため加熱条件として280度までは使用可能であり熱プレス成型での使用上問題はない。

【0043】さらにフッ素系ゴムシート状の上部および下部緩衝材8a、8bの内部に図2（a）のように層状の補強基材10を1枚、または図2（b）のように複数枚を緩衝材全面に備えることにより、フッ素系ゴムシート単体より安定した収縮および圧力に対して引っ張り特性が改善される。また外部両面に補強基材を貼りつけることにより、さらにシート強度を増すことができ、さらに内外部両方に補強基材を備えることによりゴムシートの内外が補強され、内部または外部単独の場合よりも均圧性に優れた特性を維持できるという効果を有する。

【0044】さらに、補強基材は耐熱性織布を用いることにより、緩衝材の耐熱性に優れた特性を維持でき、熱プレス成形による緩衝材シート表面の補強基材の変形または劣化を防止するという効果を有する。上記補強基材に耐熱性ナイロン織布を用いることにより、耐熱性ナイロン織布の特徴である柔軟性をフッ素系ゴムシートと貼りあわせることにより取り扱いが容易で、設備の維持コストを低減できる。またアラミド織布を用いることによりナイロン織布よりもさらに高耐熱性および高耐圧性を実現できるという効果を有する。

【0045】上記の物理的強度の向上の他に、フッ素系ゴムシート状の上部および下部緩衝材8a、8bの内部に補強基材を有する構成とすることで取扱いが容易となり、大量生産に向いており、ゴムシートの製造コストを低減することが可能となる。

【0046】次に、本発明の熱プレス装置1の動作について説明する。

【0047】図3（a）で示した積層物形成工程で形成された複数の積層構成物2は従来例と同様にキャリアプレート9ごと複数段に積み重ねられて上部熱盤3aと下部熱盤3bの間に挿入される。

【0048】下部熱盤3b上に載置された積層構成物2は、油圧シリンダ4により上方へ駆動され、上部および下部熱盤3a、3bに挟み込まれて加熱加圧される。

【0049】上部および下部熱盤3a、3bの内部には加熱し、ここで油あるいは蒸気を通す配管（図示せず）が配設されており、熱盤内に密に配管されているため、積層構成物2を均一に加熱することができる。

【0050】また、油圧シリンダ4には高圧の作動油が供給されており、積層構成物2を任意の圧力で加圧することができる。

【0051】このときの加熱条件は、上部および下部熱盤3a、3bを加圧しながら温度を180度〜230度と昇温し、一定時間保持した後、室温まで降温していく。

【0052】加熱加圧され、熱プレス工程を終了した積層構成物2は、従来と同様に積層構成物解体工程に搬送され、キャリアプレート9ごとに取り出され、上から順にクッション材、ダミー板、金属板が取り除かれ、離型フィルムを剥離することにより、プレス後の製品部分を取り出す（図示せず）。その後、製品部分は、最外層に所望の回路を形成するための回路形成工程、およびソルダレジストの絶縁層の形成工程等を経て、多層回路基板として完成する。

【0053】上記の熱プレス工程において熱プレス装置1は、Bステージ状態のプリプレグの樹脂成型を行う際の条件として、加熱および加圧の条件を設定することができる。

【0054】加圧条件の重要性としては、加圧される基材寸法の範囲において、上部および下部熱盤3a、3b、上部および下部断熱板7a、7bの均圧性が求められる。

【0055】上部および下部熱盤3a、3b、上部および下部断熱板7a、7bの均圧性は、特に薄板基板または微細パターンなどの多層の積層板の成型性に大きく寄与する。均圧性に起因する不具合の内容としては、内層材の回路の凹凸による厚み差やプリプレグ樹脂の埋まり性などである。

【0056】特に、回路のファイン化によるライン/スペースのピッチ間隔を縮小した高密度回路基板においては、成型性が重要な条件として要望されてきている。

【0057】また、内層と最外層、あるいは内層材が導通孔を有するIVH（インナービアホール）構造の多層板においては、層間の回路あるいはIVHの位置合わせ、及び微細な接続ピッチで層間を接続する技術が求められており、熱盤、断熱板の均圧性は、層間の位置合わせ及び層間接続に重要な影響を与える。

【0058】特に、貫通孔に導電性ペーストを充填し、層間接続を図るI V H構造の多層の回路基板においては、導通抵抗値の安定という点から重要である。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明の熱プレス装置は、断熱板と熱盤の間に緩衝材を挟み込む構造により断熱板の摩耗による変形および劣化を防止し、熱プレス装置の均圧性保証として長期間安定して使用できる。また熱プレス成型の均圧性が劣化した場合は、上記緩衝材を交換するのみでよいため、均圧調整および定期点検が容易なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における熱プレス装置の概略構成を示す模式図

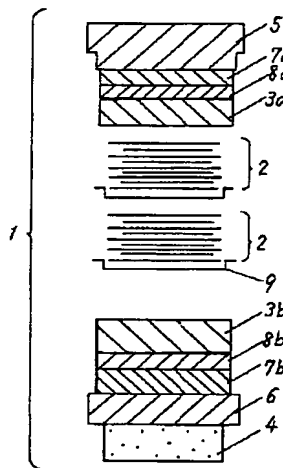
【図2】本発明の緩衝材の内部に備え付けられる補強基材の模式図

\*【図3】従来の熱プレス装置を用いた多層回路基板製造工程の概略を示す工程図

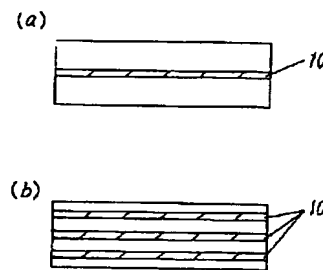
【符号の説明】

- 1 熱プレス装置
- 2 積層構成物
- 3 a 上部熱盤
- 3 b 下部熱盤
- 4 油圧シリンダ
- 5 上部固定盤
- 6 下部可動盤
- 7 a 上部断熱板
- 7 b 下部断熱板
- 8 a 上部緩衝材
- 8 b 下部緩衝材
- 9 キャリアプレート
- 10 補強基材

【図1】



【図2】



【図3】

積層構成物形成工程

熱プレス工程

積層構成物解体工程

